



图1 KSEC 昆明智能仓库除了能够完成物资的仓储运输还是现代化物流技术的试验场，其中的控制系统测试主要是5G通讯技术的测试

控制技术

仓库物流自动化的控制系统

一家知名造船设备企业全新的自动化高级立体库采用了简称昆船智能（KSEC 公司）开发的智能化控制技术，有效地提高了仓库管理的效率、满足了智能化生产的要求。智能化控制系统的基础是 Beckhoff 自动化有限公司开放式、紧凑型的技术解决方案。



更多精彩内容请扫描二维码

文 | Kevin Yang

作为国内技术领先的物流解决方案供应商，昆船智能将倍福自动化控制技术应用于滑靴式分拣机、交叉带式分拣机、多层穿梭车、圆形穿梭车和 AGV 自动引导运输车等设备中。

当昆船智能开始建造自动化高架立体库测试和建造项目时，还打算建造一个测试中心。建立测试中心的目标是：进一步提高物流设备的效率、满足智能化生产的高要求。物流仓储和配送中心存储的是下个月将要发货、装配和使用的零部件。与此同时也要改进完善信息和物流管理、物资出入库高速且高性能的堆垛系统测试。在进行了全面的综

合评估之后，这家企业最终决定选择德国的倍福公司为控制技术的主要供应商，以扩展公司自研产品的品种类别，尝试利用高级编程语言编制控制程序的可能性并充分挖掘基于 PC 技术的控制功能。

系统架构和控制功能

从最终的配置参数中用户可以看到：数据库和物资调配服务器都处于系统架构的最高层。它们负责生产数据的管理、负责与 MES 生产制造执行系统和 ERP 企业资源管理系统交互通讯、分配要完成的计划任务。本地的 PLC 可编程序控制器系统、堆垛机和其他系统也都在同

一控制层面中。称重单元、辊道输送设备、二维码扫描仪、光学检测系统和操作终端设备等都作为子系统由 PLC 可编程线控制器系统进行控制。

系统功能中包含了出入库控制、库存物资的查询和物资管理。入库时，叉车将装有物资的托盘放到 PLC 可编程线控制器控制的辊道输送带上。二维码扫描仪读取托盘中的物资信息，控制系统将这些信息不断地转发到下一级输送设备控制器中，通过光学系统对托盘外观和尺寸地检查确定下一步应在哪条输送带中继续运送。然后托盘经地磅称重。系统将尺寸和重量数据添加到托盘的信

息数据中，物资调配系统根据这些信息选择适合存储该托盘的货架架口。

为了接收托盘和物资，物资存取机会移动到辊道输送带的出口处。在物资交接点，本地的 PLC 系统与自动存取机系统建立起通讯联系并交换数据，存取机将按照物资调配系统的指令将货物放置到合适的货架上。取货时，物流员工只需根据订单查询物资信息，启动取出托盘的指令即可；自动存取机即可将订单所需的物资、托盘送达仓库出口。

PLC 控制技术简化了通讯

辊道输送机地控制相对简单，但仓储系统与上一级管理系统之间的通讯则较为复杂。所有系统之间数据如何稳定交互是一大挑战，例如可以在系统出现故障之后快速地恢复数据。与传统的 PLC 可编程线控制器系统相比较，嵌入式的 CX2020 计算机在这里承担了所有任务，因此不再需要额外的计算机系统了。

与 SP 控制方式相比较，倍福公司基于 PC 计算机的控制技术在系统连通性、速度和精度方面更具优势。另外，系统的开放性也使这一系统的数据交换更加方便。例如：通过本地可编程线控制器系统 PLC 的 Profinet 通信技术协议就可以与堆垛机建立通讯，利用 Modbus

现场总线就允许二维码扫描仪，利用 TCP/IP 通讯技术协议就能实现与光学检测系统的 UDP 用户数据包通讯。此外，带有 TwincCAT 数据库服务器的控制系统可以直接与数据库通讯，以便将重量、外观和尺寸信息保存在数据库中。嵌入式 PC 机与倍福 CP2912 控制台的连接还可以创建一个紧凑型的、集成在一个电器柜中的操作控制台，不再需要单独的控制终端了。

高水平的连通性还体现在控件对虚拟局域网 VPN 通讯的支持上。用户的技术中心位于城市中心，而它的仓库则位于 10 km 外的工业园区内。如果工业园区中的某台设备出了问题，工程技术人员可以在技术中心远程登录，指导维修人员现场排除故障。

紧凑型 I/O 输入输出模块降低了硬件成本

现在，物流领域中的竞争非常激烈。因此，对倍福公司来讲降低成本，提高产品的竞争力也是至关重要的。使用倍福公司研发生产的 16 通道高密度（HD）终端设备也意味着硬件设备的总成本要比以前降低约 30%。另外，很高的封装密度也减少了诸如外壳和电子元器件的使用数量。在安装倍福模块时只需使用一个卡槽就可以，进而降低安装施工时

的成本费用。

倍福系统通过以太网连接到 Profinet 现场总线的 RT 控制器和 EL6631 终端设备提供了共计五个地磅的连接接口。“我所熟悉的绝大多数网关都要通过单独的应用软件进行配置，而倍福公司的 Ethernet 网关则可以用 Twincat 软件轻松地进行配置。”负责调试的工程师冯立元先生说道。

高效、快速地完成项目施工

倍福公司的软件和硬件都可以单独安装调试。软件工程师可以在不了解软件程序所涉及硬件的情况下编写和调试软件程序。硬件工程师只需根据调整表调整好硬件设备的调整点就可以完成硬件的连接了。专业化的分工使工程师们可以集中精力做好整个系统的优化工作。软件和硬件可以同时安装调试，然后进行联动调试，这就可以大大缩短项目施工时间。另外，当某一硬件的通道出现故障、错误时，硬件工程师只需断开这一通道、重新设定另一个通道就能解决问题，无需更改源代码。

同时，企业还介绍了 Twincan 运动控制软件在模拟运行时的另一个优点：“在我们完成应用程序的编写之后就用了 TIMMS VCCS 虚拟现实仿真平台进行了在线仿真模拟。由于倍福公司提供了很好的仿真模拟技术支持，所以计算机在安装 Twincan 之后就变成了一个性能强大的控制器。通过在线仿真模拟我们可以迅速找出应用程序中的错误。”冯立元工程师说道。Twincan 运动控制软件支持所有符合 IEC-61131-3 标准的编程语言，也可以将这些编程语言组合在一个工程项目中使用。在该项目中，辊道输送系统的程序就是用直观、清晰的 LAD 梯形图编程语言编写 Midbus 现场总线的 TCP 传输控制通讯、UDP 用户数据包协议通讯的调试和计算算法采用的都是 ST 结构化语句。MM



图 2 安装在卡槽中的嵌入式 CX2020 计算机可以当做逻辑控制器和通讯服务器使用；它还支持现场操作和远程维护